

ВЛИЯНИЕ ЗАЗОРА МЕЖДУ ПЕРВИЧНЫМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ И КОНТРОЛИРУЕМЫМ ОБЪЕКТОМ НА АМПЛИТУДУ И ФОРМУ ИНФОРМАЦИОННОГО СИГНАЛА

А.И. Данилин, В.В. Неверов
Самарский университет, г. Самара

Зубчатые передачи широко используют в механическом оборудовании для преобразования параметров вращательного движения. Срок их службы определяет показатель безотказности работы механизма и является одним из критических звеньев дерева отказов. Отказы механического оборудования из-за износа или разрушения зубчатых колес приводят к наиболее длительным простоям и требуют больших затрат для восстановления работоспособности.

В настоящее время разрабатывается бесконтактный радиоволновой способ определения технического состояния зубчатых колес, основанный на обработке, отражённого от зубцов колеса зондирующего электрического СВЧ сигнала, в реальном времени путём его сравнения с параметрами эталонных сигналов, полученных аналогичным образом в начале эксплуатации колеса [1].

Суть способа определения состояния зубчатого колеса заключается в том, что износ зубца изменяет его геометрические параметры, которые в свою очередь влияют на ту часть, отражённого от исследуемого объекта зондирующего СВЧ сигнала, который попадет на приемо-передающий торец волновода. Изменяющиеся в процессе износа геометрические параметры исследуемого объекта влияют также и на форму информационного сигнала, выделяемого из отражённого зондирующего потока, принятого волноводным датчиком [2].

Целью данной работы является экспериментальная проверка бесконтактного радиоволнового способа определения технического состояния зубчатых колес. Для реализации поставленной цели используется экспериментальная установка, внешний вид которой изображен на рисунке 1.

Для проведения экспериментов были разработаны и изготовлены образцовые шестерни с заранее заданной геометрией зубца. При проведении экспериментов было установлено, что на форму информационного сигнала и его амплитуду сильное влияние оказывает величина зазора между приемо-передающим торцом волновода и контролируемым объектом.

На рисунках 2 и 3 изображены осциллограммы при разных величинах зазоров между датчиком и зубцом шестерни. Масштаб по оси абсцисс для графиков, изображенных на рисунках 2 и 3, составляет 500мкс/деление. Для графиков 1 масштаб по оси ординат 200 мВ/деление, для графиков 2 масштаб по оси ординат – 100 мВ/деление.

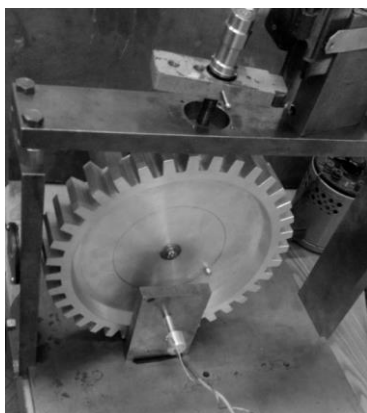


Рисунок 1 – Внешний вид экспериментальной установки

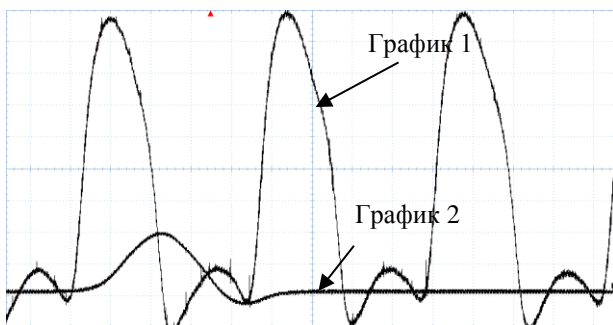


Рисунок 2 – Информационный сигнал и сигнал оборотной метки при величине зазора между первичным преобразователем и контролируемым объектом 1,3 мм

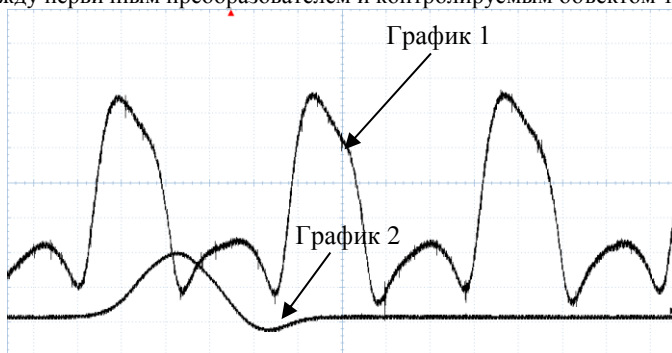


Рисунок 3 – Информационный сигнал и сигнал оборотной метки при величине зазора между первичным преобразователем и контролируемым объектом 1,8 мм

Список использованных источников

1. Данилин, А.И. Способы оценки рабочего состояния зубчатых колес энергонагруженных редукторных систем [Текст]/ А.И. Данилин, В.В. Неверов// Актуальные проблемы радиоэлектроники и телекоммуникаций: материалы Всероссийской научно-технической конференции – СГАУ. – Самара, 2014. с. 138.

2. Данилин, А.И. оценка граничных возможностей применения бесконтактного способа определения технического состояния зубчатых колес [Текст]/ А.И. Данилин, В.В. Неверов// Актуальные проблемы радиоэлектроники и телекоммуникаций: материалы Всероссийской научно-технической конференции – Самарский университет. – Самара, 2016. с. 172.

УДК 53.087

РЕШЕНИЕ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ ДЛЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ТОЧЕЧНОГО ДИПОЛЯ

А.А. Косарева, К.Е. Воронов
Самарский университет, г. Самара

В настоящее время широко развивается направление с вязанное с разработкой, изготовлением и проведением космических экспериментов с использованием малых и микро КА. При этом микроминиатюризация, унификация стандартных обслуживающих модулей позволяет сократить время разработки и расширить их научную сферу применения. Более сложные задачи требуют увеличения энергетики и ориентированного движения. Появляются разработки с системами ориентации, развертываемыми солнечными батареями. Однако малая масса, наличие собственного магнитного момента усложняют орбитальное движение. Для минимизации затрат энергии на поддержание заданной ориентации, увеличения быстродействия систем управления движением мы предлагаем компенсацию собственного магнитного момента МКА. Данное предложение базируется на решении обратной задачи по поиску собственного магнитного момента МКА на основании результатов экспериментального измерения магнитной индукции в ряде точек пространства.

Первым этапом данной работы является математическое моделирование магнитного поля точечного диполя, основанное на вычислении магнитной индукции и её первых производных (приведу только выражение для производной по ОХ) в точках расположения датчиков по формулам:

$$\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{3(\vec{M}\vec{r})\vec{r} - \vec{M}r^2}{r^5} = \frac{\mu_0}{4\pi r^5} \begin{bmatrix} 3r_x^2 - r^2 & 3r_x r_y & 3r_x r_z \\ 3r_x r_y & 3r_y^2 - r^2 & 3r_y r_z \\ 3r_x r_z & 3r_y r_z & 3r_z^2 - r^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} M_x \\ M_y \\ M_z \end{bmatrix}, \quad (1)$$